

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВСП «ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ЕКОНОМІКИ, ПРАВА ТА
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗУНУ»**



ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ВСП «ФКЕПІТ ЗУНУ»

Василь МАРТИНЮК

«31» серпня 2023р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
З ДИСЦИПЛІНИ
«Комп'ютерна схемотехніка»**

Освітньо-професійний ступінь – фаховий молодший бакалавр

Галузь знань: *12 Інформаційні технології*

Спеціальність: *123 Комп'ютерна інженерія*

Освітньо-професійна програма: *«Комп'ютерна інженерія»*

Циклова комісія комп'ютерної інженерії

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Практичні (год.)	Самостійна робота	Загальний обсяг, годин	Екзамен/ залік
Денна	4	7, 8	41	52	57	150	Залік, Екзамен

Тернопіль – 2023 р.

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки фахового молодшого бакалавра галузі знань **12 Інформаційні технології**, спеціальності **123 Комп'ютерна інженерія**, затвердженої Педагогічною радою ВСП «ФКЕПІТ ЗУНУ» «26» червня 2020р.

Робоча програма складена викладачем Партикою П.М.

Робоча програма затверджена на засіданні циклової комісії комп'ютерної інженерії, протокол № 1 від 28 серпня 2023р.

Голова циклової комісії



Сергій МАРКОПОЛЬСЬКИЙ

**СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Алгоритми та методи обчислень»**

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітньо-професійний ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
		<i>Денна форма навчання</i>
Змістових модулів - 6	Галузь знань: 12 Інформаційні технології	Нормативна
Загальна кількість годин - 150	Освітньо-професійна програма «Комп'ютерна інженерія» Освітньо-професійний ступінь: фаховий молодший бакалавр	Лекції (41 год.)
		Практичні (52 год.)
		Самостійна робота (57 год.)
		Вид контролю: залік, екзамен

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою викладання дисципліни „Комп’ютерна схемотехніка” є вивчення фізичних та логічних принципів побудови електронних схем цифрових елементів і функціональних вузлів та їх використання в пристроях ЕОМ. Вивчення дисципліни „Комп’ютерна схемотехніка” дає студентам необхідну теоретичну та практичну підготовку для освоєння типових технічних засобів сучасної комп’ютерної техніки.

Завданням дисципліни є надання студентам теоретичної та практичної підготовки в області проектування та експлуатації технічних засобів сучасної комп’ютерної техніки.

ЗНАТИ:

- класифікацію та призначення основних типів цифрових елементів, фізичні принципи їх побудови та логічні основи функціонування;
- характеристики, параметри типових логічних та тригерних елементів, номенклатуру і функціональне призначення інтегральних мікросхем різного ступеню інтеграції;
- типові схемотехнічні рішення функціональних вузлів послідовнісного та комбінаційного типів, аналого-цифрових та цифро-аналогових перетворювачів;
- основи аналізу та розрахунку цифрових схем з використанням пакетів програм систем автоматизованого проектування.

ВМІТИ:

- оптимально вибирати систему цифрових інтегральних елементів для проектування пристроїв ЕОМ;
- розбиратися в принципіальних, функціональних та структурних схемах цифрових пристроїв;
- вимірювати параметри цифрових мікросхем, налагоджувати і випробувати пристрої обчислювальної техніки;
- проектувати на основі сучасних інтегральних мікросхем типові комбінаційні та послідовнісні функціональні вузли ЕОМ;
- працювати з технічною документацією, літературою, довідниками, стандартами;
- враховувати вимоги метрології, охорони праці та навколишнього середовища.

Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни «Комп’ютерна схемотехніка»

- СК2. Здатність застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування апаратних, програмних та інструментальних засобів комп’ютерної інженерії.
- СК6. Здатність брати участь у модернізації апаратних та програмних засобів комп’ютерної інженерії.

Результати навчання:

- РН2. Знати і розуміти теоретичні положення, що лежать в основі функціонування апаратних та програмних засобів комп’ютерної інженерії.

- РН3. Знати сучасні методи та технології для розв'язання прикладних задач комп'ютерної інженерії.
- РН6. Тестувати, діагностувати та обслуговувати апаратні та програмні засоби комп'ютерної інженерії.
- РН7. Застосувати знання для формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.
- РН8. Застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії для вирішення технічних задач у професійній діяльності.
- РН12. Поєднувати теорію і практику, знаходити та обґрунтовувати шляхи рішення типових задач у професійній діяльності з урахуванням виробничих інтересів.
- РН14. Використовувати сучасні інтегровані середовища, методи і технології розробки, впровадження, адміністрування комп'ютерних систем та мереж, без даних і знань.
- РН16. Спілкуватись усно та письмово з професійних питань українською та іноземними мовами.
- РН17. Вміти обґрунтовувати прийняті рішення, оцінювати, оформляти та представляти результати професійної діяльності згідно діючій нормативній документації.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Вступ. Логічні елементи. Тригери.

Мета і задачі дисципліни. Покоління елементів комп'ютерної схемотехніки. Класифікація цифрових елементів. Кодування двійкових цифр. Функціонально та технічно повна система логічних елементів. Швидкодія елементів. Завадостійкість і надійність елементів. Логічні елементи НЕ, ЧИ, І, НЕ ЧИ, НЕ І.

Тема 2. Регістри.

Загальна характеристика регістрів. Регістри фіксатори. 3 способи запису інформації в регістри. Послідовні і паралельні регістри. Способи зчитування інформації в регістрах. Реалізація арифметичних, логічних та циклічних зсувів. Логічні операції в регістрах. Основні області застосування регістрів в комп'ютерах.

Тема 3. Лічильники.

Загальна характеристика лічильників. Прості тарверсивні лічильники. Основні параметри лічильників. Десяткові лічильники. Лічильники з одиничним кодуванням. Основні області застосування лічильників в цифрових пристроях.

Тема 4. Дешифратори. Шифратори.

Загальна характеристика дешифраторів. Лінійні, пірамідальні, матричні та багатоступеневі дешифратори. Каскадування дешифраторів. Використання дешифраторів в комп'ютерах. Загальна характеристика шифраторів. Шифратори клавіатури. Приоритетні шифратори. Каскадування шифраторів. Використання

шифраторів в комп'ютерах.

Тема 5. Мультиплексори. Демультимплексори

Загальна характеристика мультиплексорів. Каскадування мультиплексорів. Мультиплексори шин. Використання мультиплексорів в комп'ютерах. Загальна характеристика демультимплексорів. Каскадування демультимплексорів. Демультимплексори шин. Використання демультимплексорів в комп'ютерах.

Тема 6. Суматори.

Загальна характеристика суматорів. Класифікація суматорів. Однорозрядний суматор. Напівсуматор. Багаторозрядний послідовний суматор. Багаторозрядний паралельний суматор. Способи побудови десяткових суматорів. Робота десяткових суматорів в обернених та доповняльних кодах. Схеми суматорів в серіях інтегральних схем.

Тема 7. Схеми порівняння і контролю. Кодоперетворювачі

Загальна характеристика схем порівняння. Схеми порівняння на рівно та менше-більше. Використання компараторів для формування ознак (прапорців). Загальна характеристика способів контролю. Схеми контролю по модулю два. Контроль передачі слів. Контроль інформації в пам'яті комп'ютерів.

Загальна характеристика кодоперетворювачів. Перетворення прямого коду в обернений. Перетворення прямого коду в доповняльний. Перетворення прямого коду в код Грея

Тема 8. Арифметико-логічні пристрої

Операційні блоки (автомати). Мікропрограми і граф-схеми алгоритмів арифметичних операцій додавання, віднімання, множення та ділення.

Тема 9. АЦП і ЦАП.

Аналогово-цифрові перетворювачі (АЦП) послідовного типу: з розгортаючим врівноваженням; зі слідкуючим врівноваженням; АЦП із двотактним інтегруванням. Паралельні і паралельно-послідовні АЦП.

Цифро-аналогові перетворювачі (ЦАП): з підсиленням або діленням напруги; з підсилюванням струму. Основні області використання АЦП та ЦАПв обчислювальній техніці.

Тема 10. Мікропроцесори

Загальна характеристика мікропроцесорів. Однокристальні, багатокристальні та секційні мікропроцесори. Поняття архітектури мікропроцесорів і мікропроцесорних систем.

Тема 11. Великі інтегральні схеми з програмовними структурами.

Пам'ять комп'ютерів

Програмовні логічні матриці. Програмовна матрична логіка. Базові матричні кристали. Мікросхеми постійної і оперативної пам'яті. Статична і динамічна пам'ять. Кеш-пам'ять. Флеш-пам'ять.

Тема 12. Мікропроцесорні системи

Загальна характеристика МПС. Програмне забезпечення МПС. Загальна характеристика і класифікація інтерфейсів

Тема 13. Інтерфейсні мікросхеми.

Генератор тактових імпульсів. Буферні регістри, двонаправленні шинні формувачі. Контролер системної шини. Арбітр шин.

Тема 14. Програмовні інтерфейсні контролери.

Загальна характеристика. Програмовний контролер переривань. Контролер прямого доступу до пам'яті. Програмовний таймер. Перспективи розвитку комп'ютерної схмотехніки. Схеми суб-наносекундного діапазону. Оптоелектроніка, квантооптична та молекулярна комп'ютерна схмотехніка. Обчислювальні середовища.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№	Назва змістовних модулів і тем	Кількість годин		
		Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
1	2	3	4	5
Змістовий модуль 1.				
1	Тема 1. Вступ. Логічні елементи. Тригери.	3	3	4
2	Тема 2. Регістри.	3	3	4
3	Тема 3. Лічильники.	3	3	4
4	Тема 4. Дешифратори. Шифратори.	3	3	4
Змістовний модуль 2.				
5	Тема 5. Мультиплексори. Демультиплексори	3	3	4
6	Тема 6. Суматори.	3	3	4
7	Тема 7. Схеми порівняння і контролю. Кодоперетворювачі	2	2	4
Змістовний модуль 3.				
8	Тема 8. Арифметико-логічні пристрої	3	3	4
9	Тема 9. АЦП і ЦАП.	3	3	4
10	Тема 10. Мікропроцесори	4	4	4
Змістовний модуль 4.				

11	Тема 11. Великі інтегральні схеми з програмовними структурами. Пам'ять комп'ютерів	4	6	5
Змістовний модуль 5.				
12	Тема 12. Мікропроцесорні системи	2	6	4
13	Тема 13. Інтерфейсні мікросхеми.	2	4	4
Змістовний модуль 6.				
14	Тема 14. Програмовні інтерфейсні контролери.	3	6	4
Разом		41	52	57

5. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Практичне заняття 1

Тема 1: Ознайомлення з основними компонентами схемотехніки:

- Резистори, конденсатори, індуктивності
- Транзистори, діоди, інтегральні мікросхеми

Практичне заняття 2

Тема 2: Проектування простих логічних схем:

- Використання логічних вентилів (AND, OR, NOT) для побудови простих функцій
- Розуміння булевої алгебри та таблиць істинності

Практичне заняття 3

Розробка комбінаційних схем:

- Дизайн схем з використанням мультиплексорів, дешифраторів та кодерів
- Використання комбінаційних схем для реалізації простих арифметичних операцій

Практичне заняття 4

Робота з послідовними схемами:

- Використання регістрів, лічильників та зсувних регістрів
- Програмування послідовних схем з використанням мови опису апаратури (Hardware Description Language)

Практичне заняття 5

Вивчення схемотехніки пам'ятей:

- Розуміння принципу роботи регістрів зсуву та пам'ятей з випадковим доступом (RAM)
- Проектування простих пам'ятей та дешифраторів адрес

Практичне заняття 6

Аналогова схемотехніка:

- Розробка простих аналогових схем, таких як підсилювачі та фільтри
- Вивчення основних принципів аналогової електроніки

Практичне заняття 7

Розробка схем керування:

- Використання транзисторів та інших компонентів для реалізації схем керування
- Проектування схем керування для вимикачів, диммерів тощо

Практичне заняття 8

Вивчення схемотехніки мікроконтролерів:

- Розуміння принципу роботи мікроконтролерів та їх використання у вбудованих системах
- Програмування мікроконтролерів з використанням мови асемблера та мови С

Практичне заняття 9

Розробка схем з використанням FPGA:

- Ознайомлення з принципами роботи FPGA та їх використання у високопродуктивних обчислювальних системах
- Проектування схем з використанням мови опису апаратури (Hardware Description Language) та інструментальних засобів для FPGA

Практичне заняття 10

Розробка схем з використанням мікросхем пам'яті:

- Ознайомлення з різними типами мікросхем пам'яті (DRAM, SRAM, Flash тощо)
- Проектування схем з використанням мікросхем пам'яті для зберігання даних у вбудованих системах та комп'ютерах

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми
1	Дослідження імпульсних схем
2	Аналіз та вдосконалення логічних схем
3	Проектування та реалізація схем з використанням програмованих логічних пристроїв (PLD)
4	Дослідження та моделювання аналогових схем
5	Розробка та вдосконалення схем інтерфейсів
6	Розробка схем з використанням мікропроцесорів
7	Розробка схем з використанням мікроконтролерів
8	Розробка схем з використанням FPGA
9	Аналіз та вдосконалення схем керування
10	Розробка схем з використанням мікросхем пам'яті

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Навчальний процес передбачає проведення лекцій і практичних занять в тому числі в комп'ютерній лабораторії, самостійну роботу студентів, виконання

індивідуальних і розрахунково-графічних задач під керівництвом викладача та самостійно. Мова викладання – українська.

У процесі викладання дисципліни використовуються такі методи навчання як: Словесні (пояснення, лекція, інструктаж).

Наочні (ілюстрація, плакат, схема, мультимедійні файли).

Практичні (самостійна робота на занятті та позааудиторна діяльність, виконання розрахункових завдань).

Методи стимулювання обов'язку та відповідальності у студентів: переконання у значущості навчання, вимоги, вправи з виконання вимог, програмоване опитування;

Методи стимулювання інтересу до навчання: пізнавальні ігри, навчальні дискусії; створення ситуацій емоційно-моральних переживань; створення ситуацій пізнавальної новизни; створення ситуації зацікавленості;

За ступенем самостійної роботи студентів: методи взаємодії викладача та студента (бесіда, дискусія); методи самостійної роботи студентів (самостійна робота з книгою, письмова робота, самостійна робота під керівництвом викладача);

За особливостями навчально-пізнавальної діяльності студентів: пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, проблемний, частково-пошуковий (евристичний), дослідницький;

За джерелом інформації і сприймання навчальної інформації: словесні (розповідь, бесіда, лекція, пояснення); наочні (ілюстрація, демонстрація).

У навчальному процесі застосовуються: лекції, в тому числі із використанням засобів комп'ютерної техніки; практичні заняття; індивідуальні заняття і виконання самостійної роботи, виконання розрахунково-графічних завдань під керівництвом викладача і самостійно; робота в Інтернет, робота на платформах Zoom, Moodle.

8. ФОРМИ КОНТРОЛЮ

Рубіжна атестація № 1	Директорська контрольна робота (№ 2)	Середній бал (№ 3)	разом
25%	50%	25%	100%

Рубіжна атестація № 1	Директорська контрольна робота (№ 2)	Середній бал (№ 3)	Екзамен	разом
20%	25%	15%	40%	100%

9. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ СТУДЕНТІВ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Оцінка за 100-бальною шкалою / ECTS	Оцінка за національною шкалою	Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти	Рівень компетентності
90-100 A	Відмінно	<p>Оцінюється завдання, що містить відповіді, в яких навчальний матеріал відтворюється в повному обсязі. Здобувач освіти активно працює протягом усього курсу і показує при цьому високий рівень володіння теоретичними знаннями і практичними вміннями, відповідь його правильна, обґрунтована, повна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення навчального матеріалу, здатний висловити власне ставлення до альтернативних міркувань з конкретної проблеми, проявляє вміння здійснювати зв'язок теоретичних занять з практичними і реалізувати міжпредметні зв'язки. Практичне завдання виконане правильно, як з використанням типового алгоритму, так і за самостійно розробленим алгоритмом.</p>	Високий (творчий) рівень
85-89 B	Дуже добре	<p>Оцінюється завдання, що містить відповіді в яких відтворюється значна частина навчального матеріалу. Здобувач освіти виявляє достатній рівень володіння теоретичним матеріалом і практичним вмінням з несуттєвими неточностями, певною мірою може аналізувати матеріал, порівнювати та робити висновки з окремих питань навчального матеріалу.</p>	Достатній рівень
75-84 C	Добре	<p>Оцінюється завдання, що містить відповіді, в яких відтворюється незначна частина навчального матеріалу. Здобувач освіти виявляє достатній рівень володіння теоретичним матеріалом і практичним вмінням з певними неточностями та недоліками, достатньо проявляє вміння самостійно та аргументовано викладати матеріал.</p>	

<p>65-74 D</p>	<p>Задовільно</p>	<p>Оцінюється завдання, що містить відповіді в яких виявляється середній рівень володіння теоретичними знаннями, розуміння навчального матеріалу, а також практичних вмінь. Здобувач освіти в цілому оволодів суттю питань з даної теми, намагається аналізувати факти та події, робити певні конкретні висновки, недостатньо проявляє вміння самостійно та аргументовано викладати матеріал, виявляє недостатній рівень поінформованості у практичному застосуванні.</p>	<p>Середній рівень</p>
<p>60-64 E</p>	<p>Достатньо</p>	<p>Оцінюється завдання, що містить відповіді, в яких відтворюються мінімальні знання і розуміння навчального матеріалу, проте недостатньо вони глибокі та осмислені. Здобувач освіти на заняттях поводить себе пасивно, відповідає лише за викликом викладача, дає неповні відповіді на запитання, частково аналізує навчальний матеріал, проте при цьому робить неконкретні та неточні висновки, виявляє низький рівень поінформованості у практичному застосуванні.</p>	
<p>35-5 FX</p>	<p>Незадовільно</p>	<p>Оцінюється завдання, що не виконане або містить відповіді на рівні елементарного відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів, фрагментів навчального матеріалу. Здобувач освіти відтворює незначну частину навчального матеріалу, викладає його уривчастими реченнями, безсистемно, відсутні висновки, узагальнення. Під час відповіді здобувач освіти допускає суттєві помилки, які не здатен виправити після коригуючих запитань, рівень володіння теоретичними знаннями і практичним вмінням не задовольняє мінімальні критерії. Обов'язкове складання повторного екзамену, заліку.</p>	<p>Низький рівень</p>
<p>1-34 F</p>	<p>Незадовільно</p>	<p>Оцінюється завдання, що не виконане, у здобувача освіти відсутні елементарні як теоретичні знання, так і практичні вміння. Обов'язкове повторне вивчення навчальної дисципліни.</p>	<p>Незадовільний рівень</p>

10. ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ

Оцінка за 100-бальною шкалою	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ECTS	Рівень компетентності
	Екзамен	Залік		
90-100	5 (відмінно)	Зараховано	A	Високий (творчий) рівень
85-89	4 (дуже добре)		B	Достатній рівень
75-84	4 (добре)		C	
65-74	3(задовільно)		D	Середній рівень
60-64	3 (достатньо)		E	
35-59 (незадовільний рівень)	2 (незадовільно з можливістю повторного складання екзамену)	Незараховано (з можливістю повторного складання заліку)	FX	Низький рівень
1-34	2 (незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)	Незараховано (з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)	X	Незадовільний рівень

11. МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Тексти лекцій.
2. Завдання для практичних завдань.
3. Завдання для самостійної роботи.
4. Тести для перевірки знань студентів.
5. Засоби діагностики знань студентів.
6. Критерії оцінювання знань студентів.
7. Посібники.
8. Презентаційні матеріали.
9. Програмні продукти EDA Playground, Logisim, QUCS (Quite Universal Circuit Simulator).
10. Інтернет-джерела.

12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Бабич М.П., Жуков І.А. Комп'ютерна схемотехніка. Навчальний посібник. – К.: МК-Прес, 2004.

2. Бабич М.П., Жуков І.А. Комп'ютерна схемотехніка. Навчальний посібник. – К.: НАУ, 2002. – 508 с.
3. Бабич М.П., Жуков І.А. Комп'ютерна схемотехніка. Підручник для ВУЗів МК-Пресс 412с. 2004р.
4. Бабич М.П., Жуков І.А., Яременко К.П., Журавель С.В. Комп'ютерна схемотехніка. Курсове проектування: Навчально-методичний посібник. – К.: НАУ, 2004. – 160 с.
5. Бойко В.І. та ін. Схемотехніка електронних систем. Кн.2. Цифрова схемотехніка. Підручник. – К.: Вища школа, 2004.
6. Жабін В.І., Жуков І.А., Клименко І.А., Ткаченко В.В. Прикладна теорія цифрових автоматів. Навчальний посібник. Київ, Національний авіаційний університет, 2007р., 363с.
7. Комп'ютерна логіка та схемотехніка [навчальний посібник] / В.В. Лапко, Б.С.Гусєв, Д.Ю. Касаткін, В.В. Смолій, А.І. Блозва, Т.Ю. Осипова, Ю.В. Матус, Я.А. Савицька // - К.: НУБіП України, 2017.- 291с.
8. Комп'ютерна схемотехніка (частина 1) [навчальний посібник] / Б.С. Гусєв, Д.Ю. Касаткін, Т.Ю. Осипова // - К.: НУБіП України, 2022.- 264с.
9. Кривуля Г.Ф., Рябенський В.М., Буряк В.В. Мікросхемотехніка: Навч. посібник. – Харків: ТОВ "СМІТ", 2007. – 250 с.
10. Рябенський В.М., Жуйков В.Я., Гулий В.Д. Цифрова схемотехніка. Навчальний посібник. – Львів: Новий Світ-2000, 2009.